Test 3

1. Wskaż fałszywą tożsamość:
   (a) $e^{\frac{3i\pi}{2}} = -i$
   (b) $e^{3i\pi} + e^{i\pi} = -2$
   (c) $z = z^* \Leftrightarrow z \in \mathbb{N}$
   (d) $z^* - z = -2i\,Im(z)$, gdzie $Im(z)$ oznacza część urojoną liczby z

2. Na cząstkę w oscylatorze harmonicznym działa siła:
   (a) proporcjonalna do wychylenia i skierowana od punktu równowagi do cząstki
   (b) odwrotnie propocjonalna do wychylenia i skierowana od punktu równowagi do cząstki
   (c) proporcjonalna do kwadratu wychylenia
   (d) skierowana od cząstki do punktu równowagi

3. W oscylatorze harmonicznym:
   (a) energia nie zależy od masy cząstki
   (b) funkcja falowa zawiera wielomiamy Legendre'a
   (c) odległości pomiędzy poziomami zależą od masy cząstki
   (d) odległości pomiędzy poziomami maleją ze wzrostem liczby kwantowej

4. Prawdopodobieństwo tunelowania przez barierę potencjału jest różne od zera:
   (a) dla bariery o nieskończonej wysokości
   (b) i tym większe, im szersza jest bariera
   (c) i tym większe, im niższa jest bariera
   (d) i zanika jak $x^{-\kappa}$, $\kappa \in \mathbb{C}$

5. Dla cząstki swobodnej:
   (a) energia przyjmuje wartości zależące od liczby kwantującej pęd cząstki
   (b) rozwiązanie ogólne równania Schrödingera daje zawsze falę płaską
   (c) operator energii potencjalnej zależy od masy cząstki
   (d) pewne rozwiązania opisują stan cząstki poruszającej się w dodatnim kierunku osi x

6. Operatory pędu $\hat{p_x}$ i położenia $\hat{x}$:
   (a) komutują, można jednocześnie zmierzyć położenie i pęd
   (b) nie są przemienne, nie można jednocześnie zmierzyć położenia i pędu
   (c) są przemienne, nie można jednocześnie zmierzyć położenia i pędu
   (d) nie komutują, można jednocześnie zmierzyć położenie i pęd

7. Dla cząstki w pierwszym stanie wzbudzonym w pudle o szerokości L prawdopodobieństwo, że przebywa ona w odległości nie większej niż $\frac{L}{4}$ od lewego końca pudła wynosi (wskazówka: wykres funkcji):
   (a) 0
   (b) $\frac{1}{8}$
   (c) $\frac{1}{4}$
   (d) $\frac{1}{2}$

8. Wskaż prawdziwą równość:
   (a) $m = \frac{\lambda}{hv}$
   (b) $\lambda = \frac{m}{hv}$
   (c) $\lambda = \frac{h}{mv}$
   (d) $m = \frac{v}{h\lambda}$

   gdzie: λ - długość fali de Broglie'a,
   v - prędkość cząstki,
   m - masa cząstki,
   h - stała Plancka.